



(19)

(11) Publication number: **2002161997 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **2000357723**

(51) Intl. Cl.: **F17C 11/00 C01B 3/00 F17C 13/00 H01M 8/00 H01M 8/04 H01M 8/10**

(22) Application date: **24.11.00**

(30) Priority:	
(43) Date of application publication:	07.06.02
(84) Designated contracting states:	

(71) Applicant: SONY CORP	
(72) Inventor: SHIRAISHI SELJI YAMADA ATSUO KAJIURA HISASHI MARUYAMA RYUICHIRO NAKAMURA TAKAHIRO MIYAKOSHI TERUBUMI MIYAZAWA HIROSHI	
(74) Representative:	

**(54) HYDROGEN
CARTRIDGE, HYDROGEN
GAS SUPPLY SYSTEM AND
HYDROGEN CARTRIDGE
ADMINISTRATIVE
METHOD**

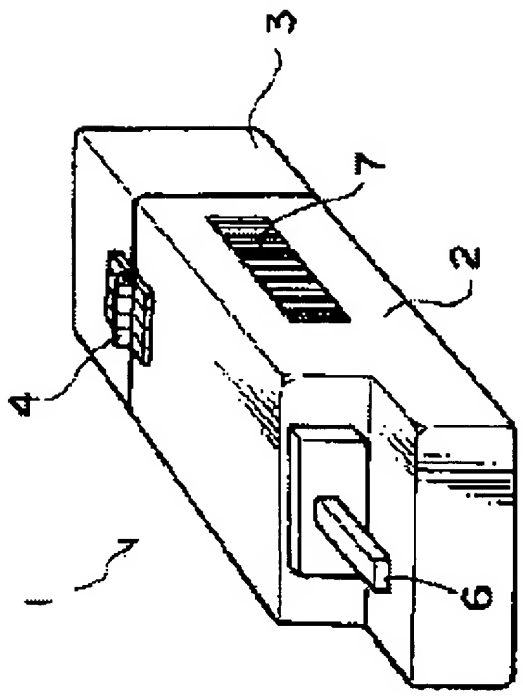
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hydrogen cartridge, a

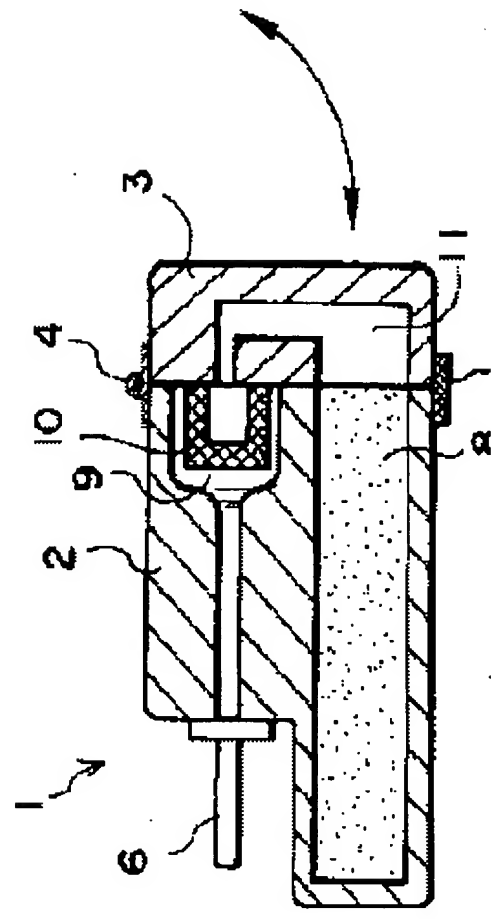
hydrogen gas supply system and a hydrogen cartridge administrative method, which are ease of manageability for hydrogen suppliers.

SOLUTION: It is a hydrogen cartridge 1 which self-contained hydrogen occlusion material 8 and a bar code 7 to indicate its own ID on the surface of the steel case are provided. Hydrogen suppliers can easily manage each hydrogen cartridge 1 referring the ID indicated by bar code.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(a)



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-161997

(P2002-161997A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
F 1 7 C 11/00		F 1 7 C 11/00	C 3 E 0 7 2
C 0 1 B 3/00		C 0 1 B 3/00	A 4 G 0 4 0
F 1 7 C 13/00	3 0 1	F 1 7 C 13/00	3 0 1 Z 4 G 1 4 0
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	Z 5 H 0 2 6
8/04		8/04	N 5 H 0 2 7
審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 19 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-357723(P2000-357723)

(22)出願日 平成12年11月24日(2000.11.24)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 白石 誠司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山田 淳夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100078031

弁理士 大石 皓一 (外2名)

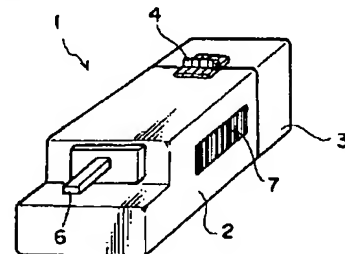
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水素カートリッジ、水素ガス供給システム及び水素カートリッジの管理方法

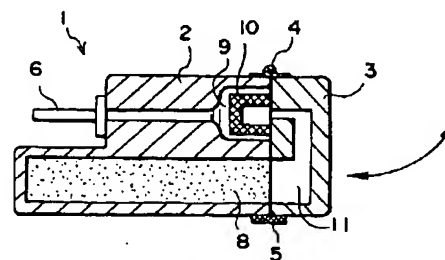
(57)【要約】

【課題】 水素の供給者側による管理が容易である水素カートリッジ、水素ガス供給システム及び水素カートリッジの管理方法を提供する。

【解決手段】 水素吸蔵材料8が内蔵された水素カートリッジ1であって、その筐体の表面に固有のIDを表示するバーコード7が設けられている。これにより、水素の供給者は、バーコード7によって表示されるIDを参照することによって、各水素カートリッジ1を容易に管理することが可能となる。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項１】 水素吸蔵材料が内蔵された水素カートリッジであって、固有のＩＤを表示するＩＤ表示手段を備えることを特徴とする水素カートリッジ。

【請求項２】 前記ＩＤ表示手段が、前記水素カートリッジの筐体表面に付されていることを特徴とする請求項１に記載の水素カートリッジ。

【請求項３】 前記ＩＤ表示手段が、バーコードによって構成されていることを特徴とする請求項２に記載の水素カートリッジ。

【請求項４】 前記ＩＤ表示手段が、前記水素カートリッジに内蔵されていることを特徴とする請求項１に記載の水素カートリッジ。

【請求項５】 前記ＩＤ表示手段が、ＩＣチップによって構成されていることを特徴とする請求項４に記載の水素カートリッジ。

【請求項６】 前記ＩＣチップには、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給履歴が含まれていることを特徴とする請求項５に記載の水素カートリッジ。

【請求項７】 前記補給履歴には、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給異常に関する情報が含まれていることを特徴とする請求項６に記載の水素カートリッジ。

【請求項８】 前記補給履歴には、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給回数に関する情報が含まれていることを特徴とする請求項６に記載の水素カートリッジ。

【請求項９】 前記補給履歴には、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給日時に関する情報が含まれていることを特徴とする請求項６に記載の水素カートリッジ。

【請求項１０】 特定の治具によって解除可能な開封防止手段がさらに備えられ、これによってユーザによる水素カートリッジの開封が防止されていることを特徴とする請求項１に記載の水素カートリッジ。

【請求項１１】 発電装置に水素ガスを供給するためのガス供給端と、前記水素吸蔵材料より供給される水素ガスを前記ガス供給端に導くガス流路と、前記ガス流路に設けられ、前記水素吸蔵材料の飛散を防止する飛散防止手段とをさらに備えることを特徴とする請求項１に記載の水素カートリッジ。

【請求項１２】 前記飛散防止手段が、フィルタ部材によって構成されたことを特徴とする請求項１１に記載の発電装置。

【請求項１３】 前記フィルタ部材の形状が、コップ状であることを特徴とする請求項１２に記載の発電装置。

【請求項１４】 前記水素吸蔵材料が、水素吸蔵合金からなることを特徴とする請求項１に記載の発電装置。

【請求項１５】 前記水素吸蔵材料が、炭素質水素吸蔵材料からなることを特徴とする請求項１に記載の発電装置。

【請求項１６】 さらに、前記ガス供給端に、前記水素カートリッジ内部へのガスの侵入を阻止する逆流防止手

段が設けられていることを特徴とする請求項１１に記載の水素カートリッジ。

【請求項１７】 前記逆流防止手段が、逆止弁によって構成されたことを特徴とする請求項１６に記載の水素カートリッジ。

【請求項１８】 水素カートリッジに固有のＩＤを取得するＩＤ取得手段と、前記水素カートリッジに水素ガスを補給する水素ガス補給手段と、前記水素ガス補給手段による前記水素ガスの補給情報を生成する補給情報生成手段と、前記補給情報と前記ＩＤ取得手段によって取得したＩＤとを関連づける関連づけ手段とを備える水素ガス供給システム。

【請求項１９】 前記ＩＤ取得手段が、前記水素カートリッジの筐体表面に付されているＩＤ表示手段を読み取るものであることを特徴とする請求項１８に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２０】 前記ＩＤ取得手段が、バーコードリーダであることを特徴とする請求項１９に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２１】 前記ＩＤ取得手段が、前記水素カートリッジに内蔵されたＩＤ表示手段を読み取るものであることを特徴とする請求項１８に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２２】 前記ＩＤ取得手段が、ＩＣリーダであることを特徴とする請求項２１に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２３】 前記補給情報が、前記水素カートリッジより検出された異常に関する異常情報を含むことを特徴とする請求項１９に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２４】 前記補給情報が、前記水素カートリッジへの水素ガスの補給回数に関する累計補給情報を含むことを特徴とする請求項１９に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２５】 前記補給情報が、前記水素カートリッジへの水素ガスの補給日時に関する補給日時情報を含むことを特徴とする請求項１９に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２６】 水素カートリッジに固有のＩＤを取得するＩＤ取得手段と、前記ＩＤと関連づけられた水素ガスの補給情報を取得する補給情報取得手段と、前記補給情報に基づいて、前記補給情報に関連づけられたＩＤを有する水素カートリッジへの水素ガスの供給を行うか否かを決定する決定手段とを備える水素ガス供給システム。

【請求項２７】 前記ＩＤ取得手段が、前記水素カートリッジの筐体表面に付されているＩＤ表示手段を読み取るものであることを特徴とする請求項２６に記載の水素ガス供給システム。

【請求項２８】 前記ＩＤ取得手段が、バーコードリーダであることを特徴とする請求項２７に記載の水素ガス

供給システム。

【請求項29】 前記ID取得手段が、前記水素カートリッジに内蔵されたID表示手段を読み取るものであることを特徴とする請求項26に記載の水素ガス供給システム。

【請求項30】 前記ID取得手段が、ICリーダであることを特徴とする請求項29に記載の水素ガス供給システム。

【請求項31】 前記補給情報が、前記水素カートリッジより検出された異常に関する異常情報を含むことを特徴とする請求項26に記載の水素ガス供給システム。

【請求項32】 前記決定手段が、前記補給情報に含まれる前記異常情報が前記水素カートリッジの異常を示していることに応答して、前記水素カートリッジへの水素ガスの供給を行わないと決定することを特徴とする請求項31に記載の水素ガス供給システム。

【請求項33】 前記補給情報が、前記水素カートリッジへの水素ガスの補給回数に関する累計補給情報を含むことを特徴とする請求項26に記載の水素ガス供給システム。

【請求項34】 前記決定手段が、前記補給情報に含まれる前記累計補給情報が所定の回数に達していることに応答して、前記水素カートリッジへの水素ガスの供給を行わないと決定することを特徴とする請求項33に記載の水素ガス供給システム。

【請求項35】 前記補給情報が、前記水素カートリッジへの水素ガスの補給日時に関する補給日時情報を含むことを特徴とする請求項26に記載の水素ガス供給システム。

【請求項36】 前記水素カートリッジに補給可能な水素ガスの量を検出する検出手段をさらに備えることを特徴とする請求項26に記載の水素ガス供給システム。

【請求項37】 前記補給情報取得手段が、インターネットを介して前記補給情報を取得することを特徴とする請求項26に記載の水素ガス供給システム。

【請求項38】 前記補給情報取得手段が、前記水素カートリッジに記録された前記補給情報を取得することを特徴とする請求項26に記載の水素ガス供給システム。

【請求項39】 所定の通信網に接続され、それぞれ水素カートリッジへの水素ガスの補給が可能な複数の水素ガス供給装置と、前記各水素ガス供給装置による前記水素カートリッジへの水素ガスの補給履歴を前記所定の通信網を経由して取得する管理手段とを備える水素ガス供給システム。

【請求項40】 前記管理手段が、前記取得した補給履歴を前記所定の通信網を経由して前記複数の水素ガス供給装置に提供可能であることを特徴とする請求項39に記載の水素ガス供給システム。

【請求項41】 前記補給履歴が、前記水素カートリッジを特定する情報を含んでいることを特徴とする請求項

39に記載の水素ガス供給システム。

【請求項42】 水素カートリッジに水素ガスを補給するに際して、前記水素カートリッジに固有のIDを取得するID取得ステップと、前記水素カートリッジへ水素ガスを補給する補給ステップと、前記補給ステップにおける水素ガスの補給結果に関する補給情報を生成する補給情報生成ステップと、前記補給情報と前記ID取得ステップによって取得したIDとを関連づける関連づけステップとを備える水素カートリッジの管理方法。

【請求項43】 前記関連づけステップによって互いに関連づけられたID及び補給情報を集積するステップをさらに備えることを特徴とする請求項42に記載の水素カートリッジの管理方法。

【請求項44】 水素カートリッジに水素ガスを補給するに際して、前記水素カートリッジに固有のIDを取得するID取得ステップと、前記IDと関連づけられた水素ガスの補給情報を要求する要求ステップと、前記要求に応答して前記IDと関連づけられた前記補給情報を送信する送信ステップと、送信された前記補給情報を受信する受信ステップとを備える水素カートリッジの管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水素カートリッジ、水素ガス供給システム及び水素カートリッジの管理方法に関し、特に、水素の供給者側による管理が容易である水素カートリッジ、水素ガス供給システム及び水素カートリッジの管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】産業革命以後、自動車などのエネルギー源としてはもちろん、電力製造などのエネルギー源として、ガソリン、軽油などの化石燃料が広く用いられてきた。この化石燃料の利用によって、人類は飛躍的な生活水準の向上や産業の発展などの利益を享受することができたが、その反面、地球は深刻な環境破壊の脅威にさらされ、さらに、化石燃料の枯渇の虞が生じてその長期的な安定供給に疑問が投げかけられる事態となりつつある。

【0003】そこで、水素は、水に含まれ、地球上に無尽蔵に存在している上、物質あたりに含まれる化学エネルギー量が大きく、また、エネルギー源として使用するとき、有害物質や地球温暖化ガスなどを放出しないなどの理由から、化石燃料に代わるクリーンで、かつ、無尽蔵なエネルギー源として、近年、大きな注目を集めるようになっている。

【0004】ことに、近年は、水素エネルギーから電気エネルギーを取り出すことができる電気エネルギー発生装置の研究開発が盛んにおこなわれており、大規模発電から、オンサイトな自家発電、さらには、自動車用電源としての応用が期待されている。

【0005】水素エネルギーから、電気エネルギーを取り出すための電気エネルギー発生装置、すなわち、燃料電池は、水素が供給される水素電極と、酸素が供給される酸素電極とを有している。水素電極に供給された水素は、触媒の作用によって、プロトン（陽子）と電子に解離され、電子は水素電極の集電体で集められ、他方、プロトンは酸素電極に運ばれる。水素電極において集められた電子は、負荷を経由して、酸素電極に運ばれる。一方、酸素電極に供給された酸素は、触媒の作用により、水素電極から運ばれたプロトンおよび電子と結合して、水を生成する。このようにして、水素電極と酸素電極との間に起電力が生じ、負荷に電流が流れる。

【0006】かかる燃料電池は、水素および酸素によって発電が可能であるため、ポータブル機器用の電源としても好適である。

【0007】すなわち、現在、ポータブル機器用の電源として、一般的に用いられているのは、アルカリ電池、マンガン電池に代表される1次電池や、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池に代表される2次電池であり、これらはいずれも、閉じた空間内で化学反応が完結する化学電池であることから、これを構成する種々の要素、たとえば、正極材料、負極材料、セパレータ、電解液、安全装置およびこれらを密閉する密閉容器などは、一体不可分の構成されている。

【0008】したがって、ポータブル機器の電源として化学電池を用いた場合、電池残量がなくなると、電池自体を交換する必要がある、その一部のみを補充することはできないため、電池切れを防止するためには、ユーザは多くの電池を携帯する必要がある。

【0009】これに対して、ポータブル機器の電源に燃料電池を用いた場合には、燃料となる水素および酸素を、外部から供給するだけで、発電をすることが可能であるから、燃料電池の本体をポータブル機器側に設け、ユーザが水素を随時補給することによって、ユーザは、燃料電池の全てを複数個持ち運ぶ必要はなく、燃料電池の本体を一つだけを持ち運べば良い。したがって、ユーザの利便性は非常に高くなる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、燃料電池は、ポータブル機器用の電源として好適であるものの、燃料である水素は可燃性ガスであることから、ユーザによるその取り扱いが安全であることが求められる。したがって、ポータブル機器の電源である燃料電池に水素を補給する場合に、水素の供給者側による管理が容易であることが望ましい。

【0011】したがって、本発明の目的は、水素の供給者側による管理が容易である水素カートリッジ、水素ガス供給システム及び水素カートリッジの管理方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のかかる目的は、水素吸蔵材料が内蔵された水素カートリッジであって、固有のIDを表示するID表示手段を備えることを特徴とする水素カートリッジによって達成される。

【0013】本発明によれば、水素カートリッジに固有のIDが付されているので、水素の供給者側による各水素カートリッジの管理が容易となる。

【0014】本発明の好ましい実施態様においては、前記ID表示手段が、前記水素カートリッジの筐体表面に付されている。

【0015】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記ID表示手段が、バーコードによって構成されている。

【0016】本発明の別の好ましい実施態様においては、前記ID表示手段が、前記水素カートリッジに内蔵されている。

【0017】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記ID表示手段が、ICチップによって構成されている。

【0018】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記ICチップには、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給履歴が含まれている。

【0019】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素カートリッジ自体に水素ガスの補給履歴が含まれていることから、水素の供給者側による各水素カートリッジの管理が一層容易となる。

【0020】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記補給履歴には、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給異常に関する情報が含まれている。

【0021】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素カートリッジ自体に水素ガスの補給異常に関する情報が含まれていることから、水素の供給者は、異常のある水素カートリッジへの水素ガスの補給を防止することができ、これにより各水素カートリッジの管理が一層容易となる。

【0022】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記補給履歴には、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給回数に関する情報が含まれている。

【0023】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素カートリッジ自体に水素ガスの補給回数に関する情報が含まれていることから、水素の供給者は、寿命に達した水素カートリッジへの水素ガスの補給を防止することができ、これにより各水素カートリッジの管理が一層容易となる。

【0024】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記補給履歴には、前記水素吸蔵材料への水素ガスの補給日時に関する情報が含まれている。

【0025】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素カートリッジ自体に水素ガスの補給日時に関する情報が含まれていることから、水素の供給者は、ガス

漏れのおそれがある水素カートリッジへの水素ガスの補給を防止することができ、これにより各水素カートリッジの管理が一層容易となる。

【0026】本発明のさらに好ましい実施態様においては、特定の治具によって解除可能な開封防止手段がさらに備えられ、これによってユーザによる水素カートリッジの開封が防止されている。

【0027】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、ユーザによる水素カートリッジの開封が防止されるので、ユーザによる水素カートリッジの取り扱いの安全性が向上する。

【0028】本発明の前記目的はまた、水素カートリッジに固有のIDを取得するID取得手段と、前記水素カートリッジに水素ガスを補給する水素ガス補給手段と、前記水素ガス補給手段による前記水素ガスの補給情報を生成する補給情報生成手段と、前記補給情報と前記ID取得手段によって取得したIDとを関連づける関連づけ手段とを備える水素ガス供給システムによって達成される。

【0029】本発明によれば、水素ガスの補給情報と、対応する水素カートリッジのIDとが関連づけられるので、水素の供給者側による各水素カートリッジの管理が容易となる。

【0030】本発明の前記目的はまた、水素カートリッジに固有のIDを取得するID取得手段と、前記IDと関連づけられた水素ガスの補給情報を取得する補給情報取得手段と、前記補給情報に基づいて、前記補給情報に関連づけられたIDを有する水素カートリッジへの水素ガスの供給を行うか否かを決定する決定手段とを備える水素ガス供給システムによって達成される。

【0031】本発明によれば、水素カートリッジのIDと関連づけられた水素ガスの補給情報を取得し、これに基づいて当該水素カートリッジへの水素ガスの供給を行うか否かを決定しているので、水素ガスの供給を行うか否かの決定を容易に行うことができ、これにより水素の供給者側による各水素カートリッジの管理が容易となる。

【0032】本発明の好ましい実施態様においては、前記補給情報が、前記水素カートリッジより検出された異常に関する異常情報を含む。

【0033】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記決定手段が、前記補給情報に含まれる前記異常情報が前記水素カートリッジの異常を示していることに応答して、前記水素カートリッジへの水素ガスの供給を行わないと決定する。

【0034】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素の供給者は、異常のある水素カートリッジへの水素ガスの補給を防止することができ、これにより各水素カートリッジの管理が一層容易となる。

【0035】本発明のさらに好ましい実施態様において

は、前記補給情報が、前記水素カートリッジへの水素ガスの補給回数に関する累計補給情報を含む。

【0036】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記決定手段が、前記補給情報に含まれる前記累計補給情報が所定の回数に達していることに応答して、前記水素カートリッジへの水素ガスの供給を行わないと決定する。

【0037】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素の供給者は、寿命に達した水素カートリッジへの水素ガスの補給を防止することができ、これにより各水素カートリッジの管理が一層容易となる。

【0038】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記補給情報が、前記水素カートリッジへの水素ガスの補給日時に関する補給日時情報を含む。

【0039】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、水素の供給者は、ガス漏れのおそれがある水素カートリッジへの水素ガスの補給を防止することができ、これにより各水素カートリッジの管理が一層容易となる。

【0040】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記水素カートリッジに補給可能な水素ガスの量を検出する検出手段をさらに備える。

【0041】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記補給情報取得手段が、インターネット網を介して前記補給情報を取得する。

【0042】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記補給情報取得手段が、前記水素カートリッジに記録された前記補給情報を取得する。

【0043】本発明のさらに好ましい実施態様によれば、補給情報を速やかに取得することが可能となる。

【0044】本発明の前記目的は、所定の通信網に接続され、それぞれ水素カートリッジへの水素ガスの補給が可能な複数の水素ガス供給装置と、前記各水素ガス供給装置による前記水素カートリッジへの水素ガスの補給履歴を前記所定の通信網を経由して取得する管理手段とを備える水素ガス供給システムによって達成される。

【0045】本発明の好ましい実施態様においては、前記管理手段が、前記取得した補給履歴を前記所定の通信網を経由して前記複数の水素ガス供給装置に提供可能に構成されている。

【0046】本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記補給履歴が、前記水素カートリッジを特定する情報を含んでいる。

【0047】本発明の前記目的はまた、水素カートリッジに水素ガスを補給するに際して、前記水素カートリッジに固有のIDを取得するID取得ステップと、前記水素カートリッジへ水素ガスを補給する補給ステップと、前記補給ステップにおける水素ガスの補給結果に関する補給情報を生成する補給情報生成ステップと、前記補給情報と前記ID取得ステップによって取得したIDとを関連づける関連づけステップとを備える水素カートリッ

ジの管理方法によって達成される。

【0048】本発明の好ましい実施態様においては、前記関連づけステップによって互いに関連づけられたID及び補給情報を集積するステップをさらに備える。

【0049】本発明の前記目的はまた、水素カートリッジに水素ガスを補給するに際して、前記水素カートリッジに固有のIDを取得するID取得ステップと、前記IDと関連づけられた水素ガスの補給情報を要求する要求ステップと、前記要求に回答して前記IDと関連づけられた前記補給情報を送信する送信ステップと、送信された前記補給情報を受信する受信ステップとを備える水素カートリッジの管理方法によって達成される。

【0050】本発明において、水素吸蔵材料は、特に限定されるものではないが、水素吸蔵材料として、水素吸蔵合金あるいは炭素質水素吸蔵材料を好ましく使用することができる。水素吸蔵合金の材料は、特に限定されるものではないが、 LaNi_5 が好ましく用いることができ、炭素質水素吸蔵材料も、特に限定されるものではないが、フラーレン、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、炭素スス、ナノカプセル、バッキオニオン、カーボンファイバーなどを好ましく使用することができる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて、本発明の好ましい実施態様につき、詳細に説明を加える。

【0052】図1(a)は、本発明の好ましい実施態様にかかる水素カートリッジ1の外観を示す略斜視図であり、図1(b)は、水素カートリッジ1の内部構造を示す略断面図である。

【0053】図1(a)および(b)に示されるように、水素カートリッジ1は、本体2と、蓋3と、蓋3の開閉において軸となる蝶番4と、水素補給時ではないときに蓋3が開放されるのを防止する固定装置5と、水素ガスを燃料電池に供給するための逆止弁付きノズル6と、本体2の表面に付され、水素カートリッジのID番号を表示するバーコード7とを備える。バーコード7によって表示される水素カートリッジのID番号は、各水素カートリッジに固有の番号である。

【0054】図1(b)に示されるように、本体2には、水素吸蔵材料8が充填されている。水素吸蔵材料の種類としては、水素吸蔵合金若しくは炭素質水素吸蔵材料を用いることができ、水素吸蔵合金としては、特に限定されないが LaNi_5 を用いることができ、炭素質水素吸蔵材料としては、特に限定されないがフラーレン、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、炭素スス、ナノカプセル、バッキオニオン、カーボンファイバー等を用いることができる。

【0055】このような水素吸蔵材料8は、用いられる材料の種類によって異なる所定の圧力以上の圧力を有する水素ガスを供給することによってこれを吸蔵すること

が可能であり、吸蔵された水素ガスは、用いられる材料の種類によって異なる所定の圧力（水素放出平衡圧）以下になると放出される。一般に、水素放出平衡圧は1気圧以上であることが多く、典型的には5～10気圧である。

【0056】本体2には、さらに水素吸蔵材料8より放出される水素ガスの流路9が形成されており、かかる流路9は逆止弁付きノズル6によって終端されている。また、流路9には、コップ状のフィルタ部材10が配置されている。

【0057】一方、蓋3には、水素吸蔵材料8より放出される水素ガスを流路9に導くための流路11が設けられており、これによって、蓋3が閉じられた状態においては、水素吸蔵材料8より放出される水素ガスは、外部に漏れることなく、流路9へ供給されることになる。

【0058】水素吸蔵材料8へ水素ガスを補充する場合には、固定装置5を解除することによって蓋3を開き、この状態において水素吸蔵材料8へ水素ガスを吸蔵させる。固定装置5は、所定の治具によってのみ解除することができ、ユーザが簡単に解除できないように構成されている。

【0059】このような構成からなる水素カートリッジ1への水素ガスの補給は、以下に説明する水素ガス供給装置によって行うことができる。

【0060】図2は、本発明の好ましい実施態様にかかる水素ガス補給装置12の構成を概略的に示すブロック図である。

【0061】図2に示されるように、水素ガス供給装置12は、水素を補給すべき水素カートリッジ1が接続される水素カートリッジ接続部13と、水素カートリッジ接続部13に供給すべき水素ガスが蓄えられた水素供給源14と、水素供給源14と水素カートリッジ接続部13との間の流路に設けられたメータ付きバルブ15と、ユーザによる操作を受け付ける操作部16と、ユーザに対して種々の情報を表示する表示部17と、ユーザにより料金が投入される料金投入部18と、水素ガス供給装置12全体の動作を制御するコントローラ19と、プログラムや各種データを記憶するメモリ20と、インターネットとの接続を行うインターフェース部21と、新品の水素カートリッジ1が複数個格納されたストック22とを備える。

【0062】さらに、水素カートリッジ接続部13には、水素カートリッジ1に設けられた固定装置5を解除する解除治具23、バーコード7により表示されるIDを読み取るバーコードリーダ24、及び水素カートリッジ1へ補給可能な水素量を検出する検出部25が備えられており、当該解除治具23による固定装置5の解除や、バーコードリーダ24によるバーコード7の読み取りは、コントローラ19からの指示に基づいて行われる。また、検出部25により補給可能な水素量が検出さ

れると、かかる情報はコントローラ１９に供給される。

【００６３】また、水素供給源１４としては、水素ポンベ、水素吸蔵合金若しくは炭素質水素吸蔵材料を用いることができ、炭素質水素吸蔵材料としては、フラーレン、カーボンナノファイバー、カーボンナノチューブ、炭素スス、ナノカプセル、バッキーオニオン、カーボンファイバー等が挙げられる。但し、水素ガス供給装置１２は、不特定多数のユーザが利用することを想定しているため、比較的多量の水素ガスを蓄積可能であることが望ましい。これを考慮すれば、水素供給源１４としては水素ポンベを用いることが特に好ましい。

【００６４】このような構成からなる水素ガス供給装置１２は、例えばコンビニエンスストアに設置され、各水素ガス供給装置１２は、インターフェース部２１よりインターネット網を介して相互に接続される。

【００６５】図３は、本発明の好ましい実施態様にかかる水素ガス供給システムを概略的に示すブロック図である。

【００６６】図３に示されるように、本実施態様にかかる水素ガス供給システムにおいては、インターネット網２６には複数の水素ガス供給装置１２が接続されているほか、水素ガスの供給者により運営される管理サーバ２７が接続されている。管理サーバ２７は、各水素ガス供給装置１２より種々のデータを収集し、収集されたデータは管理サーバ２７内に設けられたメモリ２８に蓄積される。

【００６７】ここで、メモリ２８に蓄積されるデータとしては、それぞれ固有のＩＤを有する水素カートリッジ１に関する水素ガスの補給履歴が含まれる。かかる補給履歴には、当該ＩＤを有する水素カートリッジ１より検出された異常に関する情報（異常情報）、当該ＩＤを有する水素カートリッジ１に水素ガスが補給された累計回数（累計補給回数）、及び当該ＩＤを有する水素カートリッジ１に水素ガスが補給された最近の日時（最新補給日時）が少なくとも含まれている。

【００６８】次に、水素ガス供給装置１２を用いて水素カートリッジ１に水素ガスを補給する手順について説明する。

【００６９】まず、水素カートリッジ１を所有しているユーザによって、水素カートリッジ１が水素カートリッジ接続部１３に接続されると、水素カートリッジ接続部１３に備えられたバーコードリーダ２４により、水素カートリッジ１に付されたバーコード７が読み取られ、バーコード７により表示されるＩＤがコントローラ１９に伝えられる。

【００７０】コントローラ１９は、これにตอบสนองして、インターフェース部２１よりインターネット網２６を介して管理サーバ２７にアクセスし、管理サーバ２７内に設けられたメモリ２８に蓄積されたデータのうち、当該ＩＤを有する水素カートリッジ１に関する水素ガスの補給

履歴の送信を要求する。これにตอบสนองして、管理サーバ２７は、インターネット網２６を介して当該水素ガス供給装置１２に水素ガスの補給履歴を送信し、これを受信した水素ガス供給装置１２は、かかる補給履歴をメモリ２０に格納する。

【００７１】次に、コントローラ１９は、管理サーバ２７より送信された補給履歴を分析する。

【００７２】分析の結果、補給履歴に含まれる異常情報が、当該ＩＤを有する水素カートリッジ１から過去に異常が検出されたことを示していれば、コントローラ１９は、現在水素カートリッジ接続部１３に接続されている水素カートリッジ１へは水素ガスの補給を行わない旨を表示するよう、表示部１７に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。これにより、異常のある水素カートリッジ１への水素ガスの補給が防止され、安全性が確保される。

【００７３】このとき、コントローラ１９は、さらに新たな水素カートリッジ１を購入すべき旨を表示するよう、表示部１７に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。その結果、ユーザが操作部１６を介して新たな水素カートリッジ１を購入する旨の意志表示をするとともに、所定の料金を料金投入部１８に投入した場合、コントローラ１９は、ストック２２に対し新品の水素カートリッジ１を搬出するよう指示する。これにより、ユーザは新たな水素カートリッジ１を入手することができる。

【００７４】尚、このようにして水素カートリッジ１が販売された結果、ストック２２内の水素カートリッジ１の数が所定数以下となれば、ストック２２はその旨をコントローラ１９に伝え、これにตอบสนองしてコントローラ１９は、管理サーバ２７に対して水素カートリッジ１の補充を要求する。これにより、ストック２２には常に所定数以上の水素カートリッジ１が確保されることになる。

【００７５】また、上記分析の結果、補給履歴に含まれる累計補給回数が第１の回数を超えていれば、コントローラ１９は、現在水素カートリッジ接続部１３に接続されている水素カートリッジ１の寿命が近い旨を表示するよう、表示部１７に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。ここで、「寿命」とは、安全性を確保しうる水素カートリッジ１への水素ガス補給回数を言い、実際に水素カートリッジ１が劣化すること指すのではない。さらに、補給履歴に含まれる累計補給回数が第１の回数より多い第２の回数を超えていれば、コントローラ１９は、現在水素カートリッジ接続部１３に接続されている水素カートリッジ１は寿命に達しているため水素ガスの補給を行わない旨を表示するよう、表示部１７に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。例えば、寿命となる水素ガス補給回数が１０００回であれば、上記第１の回数を８００回に設定し、上記第２の回数を１０００回に設定すればよい。これにより、寿命に達した水素カートリッジ１への水素ガスの補給が防止され、安全性が確

保されるとともに、水素カートリッジ1の寿命が近いことをユーザに報知することができる。

【0076】この場合も、コントローラ19は、新たな水素カートリッジ1を購入すべき旨を表示するよう、表示部17に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。

【0077】以上の分析により、水素カートリッジ1への水素ガスの補給を行わないと判断された場合には、コントローラ19は、解除治具23によって固定装置5を解除することなく、水素カートリッジ1をユーザに返却する。一方、それ以外の場合には、コントローラ19は、解除治具23によって固定装置5を解除し、検出部25によって補給可能な水素量を検出するよう、水素カートリッジ接続部13に指示する。これによって検出された補給可能な水素量に関する情報は、コントローラ19に供給される。

【0078】次に、補給可能な水素量に関する情報を受けたコントローラ19は、上記補給履歴に含まれる最新補給日時を用いて、最新補給日時から現在の日時までの時間と、補給可能な水素量との関係进行分析する。かかる分析の結果、最新補給日時から現在の日時までの時間に比して補給可能な水素量が異常に多い場合には、水素カートリッジ1に水素ガスの漏洩が生じているおそれがあるため水素ガスの補給を行わない旨を表示するよう、表示部17に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。これにより、水素ガスが漏洩するおそれのある水素カートリッジ1への水素ガスの補給が防止され、安全性が確保される。

【0079】この場合も、コントローラ19は、新たな水素カートリッジ1を購入すべき旨を表示するよう、表示部17に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。

【0080】一方、最新補給日時から現在の日時までの時間と、補給可能な水素量との関係が正常であると判断されれば、コントローラ19は、補給可能な水素量と、かかる量の水素を補給するのに必要な料金とを表示するよう、表示部17に指示し、これによってユーザの注意を喚起する。

【0081】これに応答して、ユーザが操作部16を介して水素ガスの補給を希望する旨の意志表示をするとともに、所定の料金を料金投入部18に投入した場合、コントローラ19はバルブ15を開放する。これにより、水素供給源14から水素カートリッジ接続部13に接続されている水素カートリッジ1へ水素ガスが流入し、かかる水素は、水素カートリッジ1内の水素吸蔵材料8に吸収される。

【0082】このとき、バルブ15は、水素カートリッジ1へ流入した水素ガスの量に関する情報をコントローラ19に伝え、コントローラ19は、これが上記補給可能な水素量に達したことに応答して、バルブ15を閉じる。

【0083】このようにして水素ガスの補給が完了する

と、コントローラ19は、検出部25によって補給可能な水素量を検出するよう、再び、水素カートリッジ接続部13に指示する。これによって検出された補給可能な水素量に関する情報は、コントローラ19に供給され、これが所定値以下であればコントローラ19は正常な補給が行われたものと判断し、これが所定値を超えていればコントローラ19は水素カートリッジ1に何らかの不良があるものと判断する。このような不良は、ユーザが、過去に水素カートリッジ1の固定装置5を無理に解除した場合に起こりやすい。

【0084】正常な補給が行われたものと判断された場合には、コントローラ19は、インターフェース部21よりインターネット網26を介して、当該IDを有する水素カートリッジ1に対する水素ガスの補給を行った旨を管理サーバ27へ報告する。これを受けた管理サーバ27は、当該IDが付された水素カートリッジ1に関わる補給履歴を更新し、メモリ28に格納する。具体的には、累計補給回数をインクリメントし、さらに、最新補給日時を上記報告を受け取った日時に変更する。これにより、一連の水素ガス補給動作が完了する。

【0085】一方、水素カートリッジ1に何らかの不良があるものと判断された場合には、コントローラ19は、インターフェース部21よりインターネット網26を介して、当該IDを有する水素カートリッジ1に異常がある可能性がある旨を管理サーバ27へ報告する。さらに、コントローラ19は、新たな水素カートリッジ1を購入すべき旨を表示するよう、表示部17に対して指示し、ユーザへの注意を喚起する。上記報告を受けとった管理サーバ27は、当該IDが付された水素カートリッジ1に関わる補給履歴を更新し、メモリ28に格納する。具体的には、異常情報を「正常」から「異常」に変更する。これにより、一連の水素ガス補給動作が完了する。

【0086】尚、以上のようにして水素ガスが補給された結果、水素供給源14内の水素ガス残量が所定量以下となれば、水素供給源14はその旨をコントローラ19に伝え、これに応答してコントローラ19は、管理サーバ27に対して水素ガスの補充を要求する。これにより、水素供給源14には常に所定量以上の水素ガスが確保されることになる。

【0087】以上説明したように、本実施態様による水素カートリッジ1は、固有のIDを表示するバーコード7を備えていることから、水素ガスの供給者による管理を容易に行うことができる。したがって、本実施態様にかかる水素ガス供給システムを用いて水素カートリッジ1を管理することができ、これにより、異常がある可能性のある水素カートリッジ1に対する水素ガスの補給を防止して、ユーザによる取り扱いの安全性を確保することが可能となる。

【0088】しかも、本実施態様にかかる水素ガス供給

システムは、複数の水素ガス供給装置12がインターネット26に接続され、これらが管理サーバ27によって管理されていることから、ユーザがいずれの水素ガス供給装置12によって水素ガスの補給を行う場合であっても、共通したサービスをユーザに提供することが可能となる。

【0089】次に、水素カートリッジ1が使用される発電装置について説明する。

【0090】図4は、水素カートリッジ1が使用される発電装置30の概略的構成を示すブロック図である。

【0091】図4に示されるように、発電装置30は、実際に発電が行われる発電部本体31と、水素カートリッジ1より供給される水素の圧力を調整して発電部本体31に供給するレギュレータ32と、水素カートリッジ1とレギュレータ32との間の水素供給路に設けられた逆止弁33およびバルブ34と、レギュレータ32と発電部本体31との間の水素供給路に設けられた逆止弁35とを備える。逆止弁33は、バルブ34から水素カートリッジ1へ向かうガスの流れを阻止する弁であり、逆止弁35は、発電部本体31からレギュレータ32へ向かうガスの流れを阻止する弁である。また、バルブ34は、手動操作が可能な制御弁を有し、これを閉じることによってガスの供給を停止させることができる。

【0092】このような構成を有する発電装置30は、図4に示されるように、逆止弁33を介して水素カートリッジ1を装着可能に構成されている。発電装置30は、発電部本体31より供給される電力を利用する機器、例えば、携帯用のラジオ、ヘッドホンステレオ、携帯電話、携帯用のパーソナルコンピュータ等のポータブル機器と一体的に設けることができる。以下、本実施態様にかかる発電装置30より供給される電力を利用する機器を「利用機器」と呼ぶ。

【0093】発電部本体31は、水素ガスが供給される水素ガス導入口36および酸素ガス（空気）が供給される空気導入口37を備え、水素ガス導入口36より導入された水素と、空気導入口37より導入された空気に含まれる酸素とを化合させることによって、正極リード38と負極リード39との間に所望の起電力を生じさせる。正極リード38と負極リード39との間に生じる電力は、利用機器に供給される。

【0094】図5は、発電部本体31の構造を概略的に示す略断面図である。

【0095】図5に示されるように、発電部本体31は、燃料電極である水素電極40と、酸素電極41と、水素電極40および酸素電極41に挟持された電解質膜であるプロトン伝導体部42と、筐体である固定ブロック43と、水素電極40側に設けられた第1の可動ブロック44と、酸素電極41側に設けられた第2の可動ブロック45と、第1の可動ブロック44を図2に示される位置に付勢するバネ46とを備えている。

【0096】水素電極40は、繊維状カーボン集合体からなる電極基体47とその表面に形成された触媒層48によって構成され、同様に、酸素電極41は、繊維状カーボン集合体からなる電極基体49とその表面に形成された触媒層50によって構成されている。触媒の種類としては、白金、白金合金、パラジウム、マグネシウム、チタン、マンガン、ランタン、バナジウム、ジルコニウム、ニッケル-ランタン合金、チタン-鉄合金、イリジウム、ロジウム、金などがあるが、好ましいのは、白金および白金合金である。

【0097】また、図5に示されるように、酸素電極41の電極基体49からは正極リード38が導出され、水素電極40の電極基体47からは負極リード39が導出されており、これら正極リード38および負極リード39は、利用機器の電源に接続されている。

【0098】固定ブロック43には、水素電極40に水素ガスを供給するための流路51および酸素電極41に酸素を供給するための流路52が形成されており、水素ガス導入口36より導入された水素ガスは、流路51を流れて水素電極40に達し、空気導入口37より導入された空気は、流路52を流れ、これに含まれる酸素ガスが酸素電極41に達する。また、流路51および52を流れるガスは、それぞれ排出口53および54より排出可能に構成されている。すなわち、流路51を流れる水素ガスは、第1の可動ブロック44の位置に応じて、排出口53からの排出が阻止または可能とされ、流路52を流れる空気は、第2の可動ブロック45の位置に応じて、空気導入口37および排出口54を介した通気が排出が阻止または可能とされる。第1の可動ブロック44および第2の可動ブロック45の操作については後述する。

【0099】水素ガス導入口36から流路51に供給された水素ガスは、繊維状カーボン集合体からなる電極基体47を介してその表面に形成された触媒層48に達し、触媒作用によってプロトンと電子とに解離される。このうち電子は、電極基体47を経由して負極リード39へ移動し、図示しない利用機器へ供給され、プロトンは、プロトン伝導体部42を経由して酸素電極41側へ移動する。一方、空気導入口37から流路52に供給された空気に含まれる酸素ガスは、繊維状カーボン集合体からなる電極基体49を介してその表面に形成された触媒層50に達し、触媒作用によって、プロトン伝導体部42より供給されるプロトンおよび正極リード38を介して負荷より供給される電子と結合して水となる。このようにして、所望の起電力が取り出される。

【0100】ここで、プロトン伝導体部42は、水素ガスの透過を防止するとともにプロトンを透過させる膜であり、その材料は特に限定されないが、炭素を主成分とする炭素質材料を母体とし、これにプロトン解離性の基が導入されてなる材料を用いることが好ましい。尚、

「プロトン解離性の基」とは、「プロトンが電離により離脱し得る官能基」であることを意味する。

【0101】また、プロトン伝導体部42の母体となる炭素質材料には、炭素を主成分とするものであれば、任意の材料を使用することができるが、プロトン解離性の基を導入した後に、イオン導電性が電子伝導性よりも大であることが必要である。ここで、母体となる炭素質材料としては、具体的には、炭素原子の集合体である炭素クラスターや、カーボンチューブを含む炭素質材料を挙げることができる。

【0102】炭素クラスターには種々のものがあり、フラーレンや、フラーレン構造の少なくとも一部に開放端を持つもの、ダイヤモンド構造を持つもの等が好適である。もちろんこれに限らず、プロトン解離性の基を導入した後にイオン導電性が電子伝導性よりも大であるものであれば、いかなるものであっても良い。

【0103】プロトン伝導体部42の母体となる炭素質材料としては、フラーレンを選択することが最も好ましく、これにプロトン解離性の基、例えば-OH基、-OSO₃H基、-COOH基、-SO₃H基、-OPO(OH)₂基が導入された材料をプロトン伝導体部3の材料として用いることが好ましい。

【0104】さて、図1(a)及び(b)に示される水素カートリッジ1が発電装置30に装着されると、水素カートリッジ1を構成する逆止弁付きノズル6と発電装置30を構成する逆止弁33とが連結され、これにより、水素吸蔵材料8より放出される水素ガスが逆止弁付きノズル6を介して発電装置30へ送られる。一方、水素カートリッジ1が発電装置30から取り外されると、逆止弁付きノズル6は流路9と外部とを完全に遮断し、これにより、流路9に存在する水素ガスの放出が阻止されるとともに、流路9へのガスの流入が阻止される。

【0105】ここで、水素吸蔵材料8がLaNi₅等の水素吸蔵合金からなる場合、水素ガスの吸蔵および放出を繰り返すことによって、徐々に合金が微粉化し、飛散する。また、水素吸蔵材料8がフラーレンやカーボンナノファイバー等からなる炭素質水素吸蔵材料からなる場合には、それ自体が非常に微細であるため、飛散しやすい。このようにして微粉化した合金や炭素質水素吸蔵材料が水素カートリッジ1の外部にまで飛散すると、水素ガスの流路に存在する各種の要素、例えばレギュレータ32や逆止弁33を汚染するおそれがあり、水素電極40に達すれば発電効率を低下させる危険性がある。しかしながら、水素カートリッジ1には、水素ガスの流路9にフィルタ部材10が設けられているので、微粉化した合金や炭素質水素吸蔵材料が水素カートリッジ1の外部に飛散することがない。

【0106】レギュレータ32は、上述の通り、水素カートリッジ1より供給される水素の圧力を調整して、これを発電部本体31の水素ガス導入口36へ供給する役

割を果たす。すなわち、水素吸蔵材料8の水素放出平衡圧は、上述の通り、1気圧以上であることが多く、典型的には5〜10気圧であることから、このような高圧の水素ガスが発電部本体31に導入されると、発電部本体31を破損するおそれがある。このため、このような高圧の水素ガスが、レギュレータ32によって大気圧に近い圧力、例えば約1.3気圧程度に調整され、圧力が調整された水素ガスが発電部本体31の水素ガス導入口36へ供給される。

【0107】次に、発電装置30の機能について説明する。

【0108】図6は、水素カートリッジ1が発電装置30から取り外された状態（非装着状態）における発電部本体31の状態を概略的に示す略断面図である。

【0109】水素カートリッジ1が発電装置30から取り外された状態（非装着状態）においては、第2の可動ブロック45が、図6に示される位置に設定される。第2の可動ブロック45が図6に示される位置に設定されると、空気導入口37および排出口54は閉塞され、これによって流路52は密閉状態となる。このため、かかる状態においては、酸素電極41には新しい空気が供給されないのみならず、ゴミやホコリ等の異物の侵入が阻止される。

【0110】次に、この状態から、水素吸蔵材料8に十分水素ガスが吸蔵された状態の水素カートリッジ1が発電装置30に装着されると、水素カートリッジ1に設けられた逆止弁付きノズル6と発電装置30に設けられた逆止弁33とが連結され、水素吸蔵材料8より放出される水素ガスが発電装置30へ流入可能となる（装着状態）。このとき、バルブ34が閉状態となっていれば、その制御弁を開き、水素ガスをレギュレータ32へ流入させる。

【0111】レギュレータ32へ送られた水素ガスは、レギュレータ32の機能によって大気圧に近い圧力に調整される。例えば、水素カートリッジ1より供給される水素ガスの圧力が5〜10気圧であれば、レギュレータ32はこれを約1.3気圧程度に減圧する。

【0112】このようにして圧力が調整された水素ガスは、逆止弁35を介して発電部本体31に供給され、発電部本体31内に設けられた水素電極40に達する。

【0113】この間、ユーザは、第2の可動ブロック45を操作して、これを図5に示される位置に設定する。第2の可動ブロック45が図5に示される位置に設定されると、空気導入口37および排出口54が開放され、これによって流路52には新しい空気が流入することになる。流路52に流入した空気に含まれる酸素ガスは、酸素電極41に達する。

【0114】これにより、発電部本体31は発電状態となり、正極リード38と負極リード39との間には所定の起電力が生じる。上述の通り、正極リード38および

負極リード39は、利用機器の電源に接続されているので、これにより利用機器を動作させることが可能となる。

【0115】このようにして利用機器を動作させると、当然ながら、水素カートリッジ1の水素吸蔵材料8に吸蔵された水素の残量は徐々に減少し、やがてはこれがゼロになる。したがって、引き続き利用機器を動作させた場合には、ユーザは、水素吸蔵材料8に吸蔵された水素の残量がゼロになる前に当該水素カートリッジ1を発電装置30から外し、水素吸蔵材料8に十分な水素ガスが吸蔵された別の水素カートリッジ1を装着すればよい。

【0116】ここで、水素カートリッジ1を発電装置30から外しても、水素カートリッジ1側には逆止弁付きノズル6が設けられており、水素カートリッジ1内の流路9と外部とは完全に遮断されることから、流路9に存在する水素ガスが外部に放出されたり、外部から流路9へ空気等が流入することはない。

【0117】一方、発電装置30側にも、逆止弁33が設けられていることから、レギュレータ32の内部に残留している水素ガスが外部に放出されることはない。すなわち、水素カートリッジ1より供給される水素ガスの圧力が5～10気圧であるとすれば、レギュレータ32の入り口近辺における水素ガスの圧力もこれと同様の高い圧力となるが、バルブ34が閉じられることなく水素カートリッジ1が取り外されても、逆止弁33の存在により、かかる高圧の水素ガスが外部に放出されることはない。

【0118】さらに、逆止弁35が設けられていることから、発電部本体31の内部に残留している水素ガスがレギュレータ32へ逆流することもない。

【0119】次に、発電部本体31による発電を停止させる操作について説明する。

【0120】発電部本体31による発電を停止させるためには、水素電極40への水素ガスの供給を絶つか、酸素電極41への空気の供給を絶てばよい。発電装置30では、いずれの方法でも発電を停止させることができる。

【0121】すなわち、水素電極40への水素ガスの供給を絶つことによって発電を停止させる場合には、ユーザの操作により、バルブ34に設けられた制御弁を閉じればよい。バルブ34が閉じられると、水素カートリッジ1からの水素ガスの供給が停止するため、発電部本体31による発電は停止する。

【0122】また、ユーザの操作により、水素カートリッジ1を発電装置30から外すことにより水素ガスの供給を絶ち、これによって発電部本体31による発電を停止させることもできる。

【0123】一方、酸素電極41への空気の供給を絶つことによって発電を停止させる場合には、ユーザの操作

により、第2の可動ブロック45を図5に示される位置から図6に示される位置へ移動させればよい。第2の可動ブロック45が図6に示される位置に設定されると、流路52が密閉状態となるため、発電部本体31による発電は停止する。

【0124】尚、発電部本体31による発電を停止させる場合、水素ガスの供給を絶つ方法および空気の供給を絶つ方法のいずれか一方のみを用いるのではなく、その両方を用いて発電を停止させてもよい。

【0125】次に、流路51に蓄積された不純物ガスの排出操作について説明する。

【0126】流路51には、水素ガス導入口36から純度の高い水素ガスが供給されるが、発電により水素ガスが消費されると、流路51の不純物ガスの濃度が徐々に上昇する。流路51内の不純物ガスは、水素ガスが水素電極40に達するのを阻害するため、発電効率を低下させてしまう。このため、流路51に蓄積された不純物ガスを外部に放出する必要がある。

【0127】流路51に蓄積された不純物ガスを外部に放出するためには、発電装置30に水素カートリッジ1が装着されている状態において、ユーザの操作により、第1の可動ブロック44を押し込めば良い。

【0128】図7は、第1の可動ブロック44を押し込んだ状態における発電部本体31の状態を概略的に示す略断面図である。

【0129】図7に示されるように、第1の可動ブロック44が押し込まれると、流路51は、排出口53を介して外部と通気可能な状態となる。かかる状態において、水素ガス導入口36より純度の高い水素ガスが供給されると、流路51に蓄積されている不純物ガスは、水素ガスに押し出されて排出口53より排気される。しかる後に、ユーザが第1の可動ブロック44の押し込みを中止すると、第1の可動ブロック44はバネ46の付勢により、図5に示される位置へ自動的に戻される。

【0130】このような操作を定期的に行えば、流路51内の水素ガス純度を常に高く保つことができ、これにより、発電効率を高く維持することが可能となる。また、第1の可動ブロック44はバネ46により付勢されていることから、通常時における流路51の気密性が担保される。

【0131】以上説明したように、本実施態様にかかる水素カートリッジ1においては、内部にフィルタ部材10が設けられているので、微粉化した合金や炭素質水素吸蔵材料が水素カートリッジ1の外部に飛散することがない。

【0132】また、本実施態様にかかる水素カートリッジ1が装着される発電装置30は、着脱可能な水素カートリッジ1とレギュレータ32との間に逆止弁33が設けられているので、水素カートリッジ1が取り外されても、レギュレータ32内に残留している水素ガスが逆流

して外部に放出されることがなくなる。同様に、レギュレータ32と発電部本体31との間にも逆止弁35が設けられているので、発電部本体31内に残留している水素ガスがレギュレータ32へ逆流することがない。

【0133】また、本実施態様にかかる水素カートリッジ1が装着される発電装置30は、着脱可能な水素カートリッジ1とレギュレータ32との間にバルブ34が設けられているので、これを閉じて水素ガスの供給を停止させることによって発電部本体31による発電を停止させることができる。

【0134】さらに、本実施態様にかかる水素カートリッジ1が装着される発電装置30は、発電部本体31に第1の可動ブロック44が設けられているので、これを操作することによって流路51内に蓄積されている不純物ガスを排気することができる。

【0135】また、本実施態様にかかる水素カートリッジ1が装着される発電装置30は、発電部本体31に第2の可動ブロック45が設けられ、これを操作することによって空気の供給を停止させることができるので、これを操作することによって発電部本体31による発電を停止させることができる。また、第2の可動ブロック45を操作することによって流路52を密閉状態とすれば、ゴミやホコリ等の異物が発電部本体31の内部に混入するのを防止することもできる。

【0136】次に、本発明の好ましい他の実施態様にかかる水素カートリッジについて説明する。

【0137】図8は、本発明の好ましい他の実施態様にかかる水素カートリッジ55の外観を示す略斜視図である。

【0138】図8に示されるように、水素カートリッジ55と類似の構成を有し、バーコード7の代わりにICチップ56が内蔵されている点が異なる。その他の構成は、上記実施態様にかかる水素カートリッジ1と同様である。

【0139】ICチップ56は、端子57を介して外部より供給される電力によって動作するとともに、端子57を介して外部とのデータの授受を行うことができる。ICチップ56は、フラッシュメモリやEEPROM等、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリを内蔵しており、かかる不揮発性メモリには、少なくとも、補給履歴及び当該水素カートリッジ55に固有のIDが格納されている。但し、不揮発性メモリに格納されているIDの書き換えは禁止される。

【0140】このような構成からなる水素カートリッジ55への水素ガスの補給は、次に説明する水素ガス供給装置58によって行うことができる。

【0141】図9は、本発明の好ましい他の実施態様にかかる水素ガス補給装置58の構成を概略的に示すブロック図である。

【0142】図9に示されるように、水素ガス供給装置

58は、上記実施態様にかかる水素ガス供給装置12と類似の構成を有し、水素カートリッジ接続部13の代わりに水素カートリッジ接続部59を備えている点が異なる。その他の構成は、上記実施態様にかかる水素ガス供給装置12と同様である。

【0143】水素カートリッジ接続部59は、水素ガスを補給すべき水素カートリッジ55が接続される要素であり、図9に示されるようにICリーダ60を備えている。

【0144】ICリーダ60は、水素カートリッジ接続部59に接続された水素カートリッジ55内のICチップ56の動作に必要な電力を供給するとともに、ICチップ56に書き込まれているデータを読み出し、また、ICチップ56へデータを書き込むための要素である。ICチップ56への電極の供給及び信号の入出力は、上述のとおり、端子57を介して行われる。

【0145】このような構成からなる水素ガス供給装置58は、例えばコンビニエンスストアに設置され、図3に示されるように、インターフェース部21よりインターネット網26を介して相互に接続される。

【0146】次に、水素ガス供給装置58を用いて水素カートリッジ55に水素ガスを補給する手順について説明する。

【0147】まず、水素カートリッジ55を所有しているユーザによって、水素カートリッジ55が水素カートリッジ接続部59に接続されると、水素カートリッジ接続部59に備えられたICリーダ60により、水素カートリッジ55に内蔵されたICチップ56に記憶されている補給履歴及び当該水素カートリッジ55に固有のIDが読み出され、これら補給履歴及びIDがコントローラ19に伝えられる。

【0148】次に、コントローラ19は、当該補給履歴を分析する。

【0149】かかる分析は、上記実施態様において説明したとおりであり、補給履歴に含まれる異常情報、累計補給回数、最新補給日時をチェックしてその結果に応じた処理を行う。かかる分析における一連の処理は上記実施態様と同様であるので、重複する説明は省略する。

【0150】本実施態様においては、水素ガスの補給に対する料金の支払い方法として、現金決済と電子決済の2通りの決済方法を選択することができる。すなわち、コントローラ19は、いずれの決済を希望するか操作部16を介して選択すべき旨を表示するよう、表示部17に指示し、これによってユーザの注意を喚起する。

【0151】これに回答して、ユーザが操作部16を介して現金決済を希望する旨の意志表示をすれば、上記実施態様における料金の支払いと同様、ユーザが所定の料金を料金投入部18に投入することにより、水素カートリッジ55への水素ガスの補給が開始される。

【0152】一方、ユーザが操作部16を介して電子決

済を希望する旨の意志表示をすれば、コントローラ19は、操作部16を顧客情報を入力すべき旨を表示するよう、表示部17に指示し、これによってユーザの注意を喚起する。これにตอบสนองして、ユーザが操作部16を介し、ユーザ個人を特定する情報及び決済に必要な口座番号等を入力すると、コントローラ19は、これら情報をインターネット網26を介して管理サーバ27に送信し、管理サーバ27はその認証を行う。その結果、当該情報が認証されれば、所定の料金が電子決済により引き落され、水素カートリッジ55への水素ガスの補給が開始される。

【0153】この間、管理サーバ27は、当該水素カートリッジ55に付されたIDに対応する暗証番号を発行し、これをインターネット網26を介して水素ガス供給装置58送信する。かかる暗証番号を受信すると、コントローラ19は、この暗証番号を表示するよう、表示部17に指示する。このようにして暗証番号が発行された場合、ユーザは、次回この水素カートリッジ55に水素ガスを補給する際、かかる暗証番号を入力するだけで、電子決済を行うことができる。すなわち、次回の水素ガスの補給においては、ユーザが水素カートリッジ接続部59に水素カートリッジ55を接続するとともに、操作部16を介して暗証番号を入力すれば、ICチップ56より読み出されたID及び入力された暗証番号が管理サーバ27に送信され、これが認証されれば、前回と同様の方法により所定の料金が電子決済により引き落とされる。この場合、暗証番号はICチップ56には書き込まれないので、他人が不正使用することはできない。

【0154】このようにして水素ガスの補給が完了すると、コントローラ19は、ICリーダ60を用いて新たな補給履歴をICチップ56に書き込むよう、水素カートリッジ接続部59に対して指示する。これにより、水素カートリッジ55内のICチップ56には、最新の補給履歴が格納される。

【0155】また、コントローラ19は、上記補給履歴をICチップ56より取得したIDと関連づけてメモリ20に一時的に格納する。このように格納された補給履歴は、インターネット網26を介して管理サーバ27により定期的に読み出され、管理サーバ27内のメモリ28に蓄積される。

【0156】このため、管理サーバ27を運営する水素ガスの供給者は、メモリ28に蓄積された補給履歴を参照することにより、各水素カートリッジ55の補給履歴を知ることが可能となる。特に、1度でも電子決済を行ったユーザであれば、その個人情報ですでに取得しているので、当該個人がいつどこで水素ガスの補給を行ったか知ることが可能となる。したがって、メモリ28に蓄積された情報を解析することにより、顧客情報を得ることができる。

【0157】以上説明したように、本実施態様にかかる

水素ガス供給システムにおいては、各水素カートリッジ55についての水素ガスの補給履歴が、水素カートリッジ55に内蔵されたICチップ56内に格納されているので、水素ガスの補給を行う際における補給履歴の取得が極めて早く、このため、水素ガスの迅速な補給を行うことが可能となる。

【0158】また、本実施態様にかかる水素ガス供給システムにおいては、暗証番号を用いた電子決済が可能であるので、ユーザの利便性が向上する。しかも、この場合、水素カートリッジ55に付されたIDとの関連において個人情報が入力されているので、顧客情報の収集を行うこともできる。

【0159】本発明は、以上の実施態様に限定されことなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【0160】例えば、上記実施態様にかかる水素カートリッジ1においてはバーコード7を用いてIDを表示し、上記実施態様にかかる水素カートリッジ55においてはICチップ56を用いてIDを表示しているが、IDの表示方法としてはこれらに限定されず、他の方法によってIDを表示しても構わない。

【0161】また、上記実施態様にかかる水素カートリッジ1及び55の具体的構造は、本発明における一例であり、発電装置に対して着脱可能である限り、どのような構造を有していても構わない。例えば、上記実施態様にかかる水素カートリッジ1及び55においては、内部にフィルタ部材10を備え、これにより微粉化した合金や炭素質水素吸蔵材料が外部に飛散することを防止しているが、本発明において、水素カートリッジ内にフィルタ部材を備えることは必須ではなく、これを省略しても構わない。

【0162】さらに、上記実施態様にかかる水素ガス供給装置12及び58においては、ストック22を設け、これにより新品の水素カートリッジ1及び55の販売も可能としているが、本発明において水素ガス供給装置にこのような販売機能を持たせることは必須ではなく、これを省略しても構わない。

【0163】また、上記実施態様にかかる水素カートリッジ55においては、内蔵されたICチップ56にID及び補給履歴に関する情報を格納しているが、これに加えて、プリペイド情報を格納させてもよい。このようにICチップ56にプリペイド情報を格納させれば、電子決済を一層速やかに行うことができる。この場合も、電子決済に際して暗証番号を用いることにより、他人による不正使用を効果的に防止することができる。さらに、このようなプリペイド情報は、ICチップ56内ではなく、管理サーバ27のメモリ28内に格納してもよい。

【0164】また、上記実施態様にかかる水素ガス供給システムにおいては、水素ガスの補給履歴として、異常

情報、累計補給回数及び最新補給日時が含まれているが、補給履歴にこれらの全てを含ませることは本発明において必須でなく、これらと異なる情報によって補給履歴が構成されていてもよい。

【0165】さらに、上記実施態様においては、水素カートリッジ1及び55が使用される発電装置30として特定の構造を示したが、これは、本実施態様にかかる水素カートリッジ1及び55が使用される発電装置の一例にすぎず、本実施態様にかかる水素カートリッジ1及び55が使用されるべき発電装置を限定するものではない。例えば、発電装置30においては、第1の可動ブロック44の操作をユーザに委ねているが、これが自動的に行われるように構成しても良い。例えば、発電開始の度ごとに不純物ガスの排気が行われるよう、発電開始に応答して一定時間、第1の可動ブロック44を図5に示される位置に移動させても良く、また、一定時間ごとに第1の可動ブロック44を図7に示される位置に移動させても良い。

【0166】同様に、発電装置30においては、第2の可動ブロック45の操作をユーザに委ねているが、これが自動的に行われるように構成しても良い。例えば、水素カートリッジ1または55が発電装置30に装着されると、これに連動して機械的に第2の可動ブロック45が図5に示される位置に移動し、水素カートリッジ1または55が発電装置30から取り外されると、これに連動して機械的に第2の可動ブロック45が図6に示される位置に移動するよう構成しても良い。

【0167】さらに、発電装置30においては、バルブ34の操作をユーザに委ねているが、これが自動的に行われるように構成しても良い。例えば、水素カートリッジ1または55が発電装置30に装着されると、これに連動して機械的にバルブ34が開き、水素カートリッジ1または55が発電装置30から取り外されると、これに連動して機械的にバルブ34が閉じるよう構成しても良い。但し、水素カートリッジ1または55が発電装置30に装着された状態において、発電部本体31による発電を自由に停止させるためには、第2の可動ブロック45およびバルブ34の少なくとも一方は、ユーザによる自由な操作が可能である必要がある。

【0168】また、発電装置30においては、プロトン伝導体部42の材料として炭素を主成分とする炭素質材料を母体とする材料を用いているが、これとは異なる材料、例えば、パーフルオロスルホン酸樹脂等を用いても良い。

【0169】さらに、発電装置30はバルブ34を備え、これにより水素ガスの遮断を可能としているが、発電装置30に発電装置にバルブ34を備えることは必須ではなく、これを省略しても構わない。

【0170】また、発電装置30はレギュレータ32を備え、これにより水素ガスの圧力を調整しているが、発

電装置30にレギュレータ32を備えることは必須ではなく、これを省略しても構わない。

【0171】さらに、発電装置30は水素カートリッジ1または55と発電部本体31との間に2つの逆止弁33、35を備え、これにより水素ガスの逆流を防止しているが、水素カートリッジ1と発電部本体31との間に2つの逆止弁を備えることは必須ではなく、これが1つであっても構わない。また、逆止弁を省略しても構わない。

【0172】また、発電装置30は第1の可動ブロック44を備え、これにより流路51内の不純物ガスの排出を可能としているが、発電装置30に不純物ガスの排出手段を備えることは必須ではなく、これを省略しても構わない。

【0173】さらに、発電装置30は第2の可動ブロック45を備え、これにより空気の遮断を可能としているが、発電装置30に空気の遮断手段を備えることは必須ではなく、これを省略しても構わない。

【0174】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、水素カートリッジにIDを表示する手段を設けたので、水素の供給者側による管理が容易である水素カートリッジ、水素ガス供給システム及び水素カートリッジの管理方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、本発明の好ましい実施態様にかかる水素カートリッジ1の外観を示す略斜視図であり、図1(b)は、水素カートリッジ1の内部構造を示す略断面図である。

【図2】図2は、本発明の好ましい実施態様にかかる水素ガス補給装置12の構成を概略的に示すブロック図である。

【図3】図3は、本発明の好ましい実施態様にかかる水素ガス供給システムを概略的に示すブロック図である。

【図4】図4は、水素カートリッジ1が使用される発電装置30の概略的構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、発電部本体31の構造を概略的に示す略断面図である。

【図6】図6は、水素カートリッジ1が発電装置30から取り外された状態（非装着状態）における発電部本体31の状態を概略的に示す略断面図である。

【図7】図7は、第1の可動ブロック44を押し込んだ状態における発電部本体31の状態を概略的に示す略断面図である。

【図8】図8は、本発明の好ましい他の実施態様にかかる水素カートリッジ55の外観を示す略斜視図である。

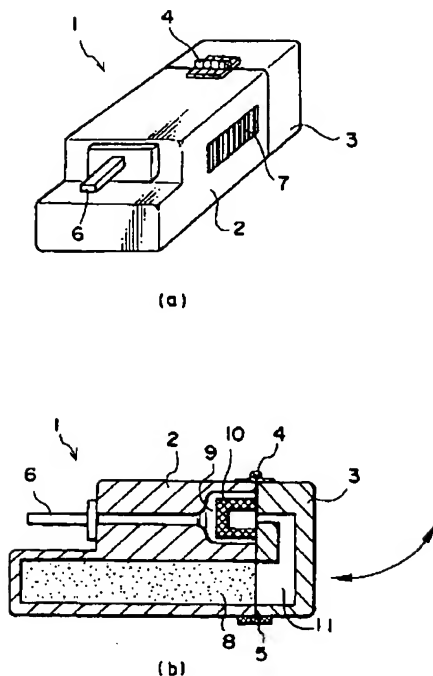
【図9】図9は、本発明の好ましい他の実施態様にかかる水素ガス補給装置58の構成を概略的に示すブロック図である。

【符号の説明】

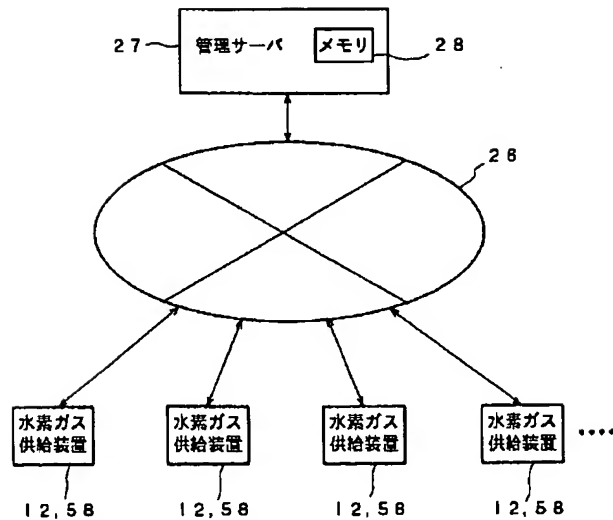
- 1 水素カートリッジ
- 2 本体
- 3 蓋
- 4 蝶番
- 5 固定装置
- 6 逆止弁付きノズル
- 7 バーコード
- 8 水素吸蔵材料
- 9, 11 流路
- 10 フィルタ部材
- 12 水素ガス供給装置
- 13 水素カートリッジ接続部
- 14 水素供給源
- 15 バルブ
- 16 操作部
- 17 表示部
- 18 料金投入部
- 19 コントローラ
- 20 メモリ
- 21 インターフェース部
- 22 ストッカ
- 23 解除治具
- 24 バーコードリーダ
- 25 検出部
- 26 インターネット網
- 27 管理サーバ
- 28 メモリ

- 30 発電装置
- 31 発電部本体
- 32 レギュレータ
- 33, 35 逆止弁
- 34 バルブ
- 36 水素ガス導入口
- 37 空気導入口
- 38 正極リード
- 39 負極リード
- 40 水素電極
- 41 酸素電極
- 42 プロトン伝導体部
- 43 固定ブロック
- 44 第1の可動ブロック
- 45 第2の可動ブロック
- 46 バネ
- 47, 49 電極基体
- 48, 50 触媒層
- 51, 52 流路
- 53, 54 排出口
- 55 水素カートリッジ
- 56 ICチップ
- 57 端子
- 58 水素ガス供給装置
- 59 水素カートリッジ接続部
- 60 ICリーダ

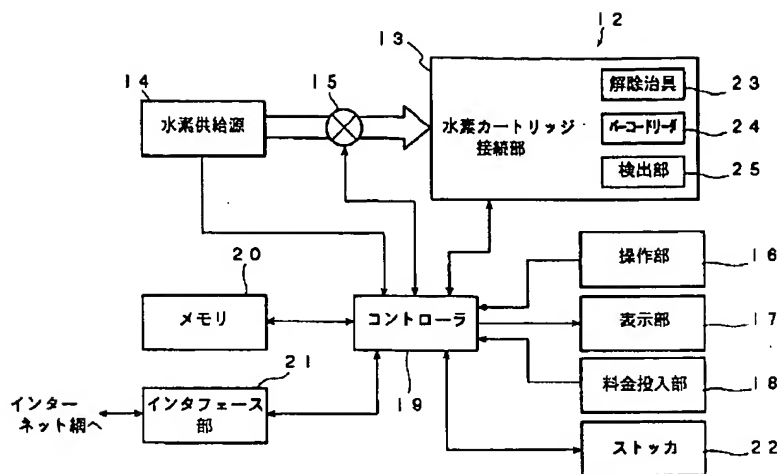
【図1】



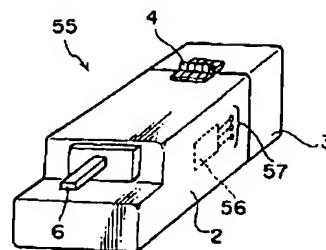
【図3】



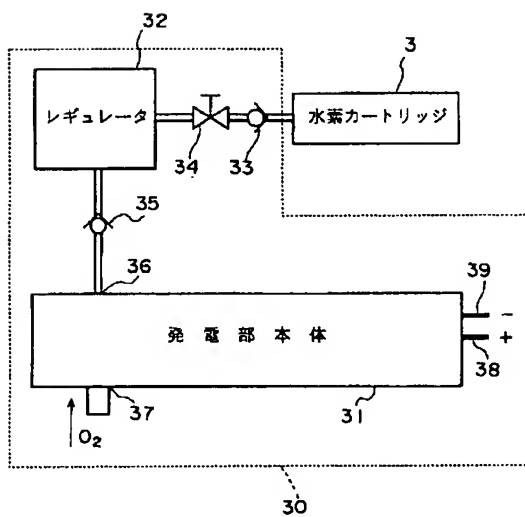
【図2】



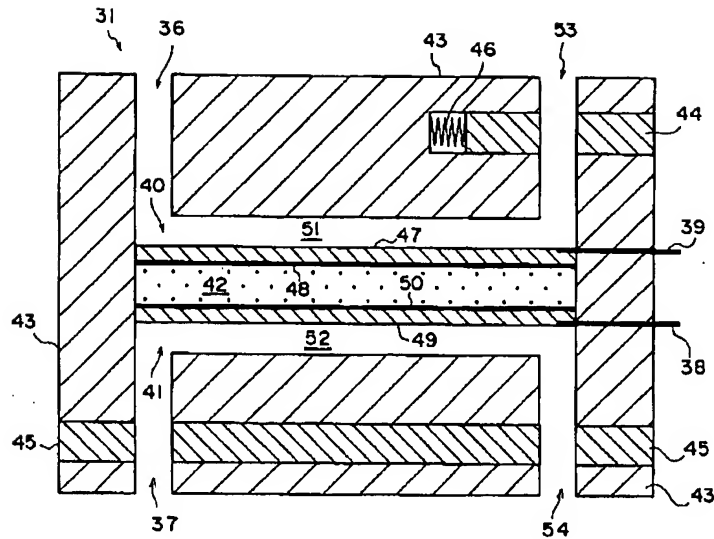
【図8】



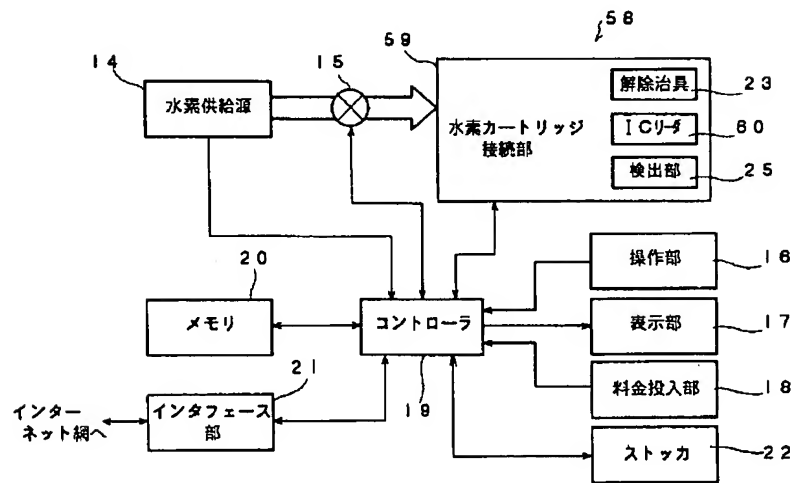
【図4】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H01M 8/10

識別記号

FI
H01M 8/10

キーワード(参考)

(72)発明者 梶浦 尚志
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72)発明者 丸山 竜一郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 中村 享弘
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72)発明者 宮腰 光史
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 宮沢 弘
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
株式会社内

Fターム(参考) 3E072 AA10 EA10 GA30
4G040 AA14 AA24 AA29 AA32 AA42
AA43
4G140 AA14 AA24 AA29 AA32 AA42
AA43 AA48
5H026 AA06
5H027 AA06 BA14